

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-251659

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22  
H04B 1/707

(21)Application number : 2001-026602

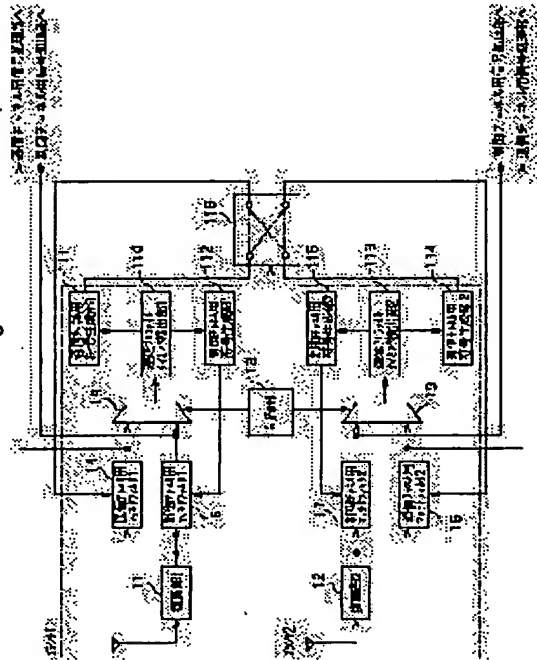
(71)Applicant : HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC

(22)Date of filing : 08.08.1997

(72)Inventor : TSUNODA HISAMI  
MIYATANI TETSUHIKO**(54) HAND-OFF METHOD AND HAND-OFF DEVICE FOR DS-CDMA SYSTEM MOBILE STATION****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a hand-off device for a DS-CDMA system that can conduct soft hand-off without incurring increase in its circuit scale and its power consumption.

**SOLUTION:** A delay profile timing of a control channel and a communication channel of a base station being a moving destination is detected only through one branch among a plurality of branches. After the branch is connected to the base station of the moving destination, other branches are sequentially used similarly for detection of the delay profile timing of the control channel and the communication channel of the base station of the moving destination and for connection to the base station, and site diversity reception is conducted between an original base station before the movement and the base station of the moving destination by synthesizing the same information while receiving the information until all the branches are connected to the base station of the moving destination.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-251659  
(P2001-251659A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 B 7/26	1 0 7
H 0 4 B 1/707		H 0 4 J 13/00	D

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-26602(P2001-26602)  
 (62) 分割の表示 特願平9-215239の分割  
 (22) 出願日 平成9年8月8日(1997.8.8)

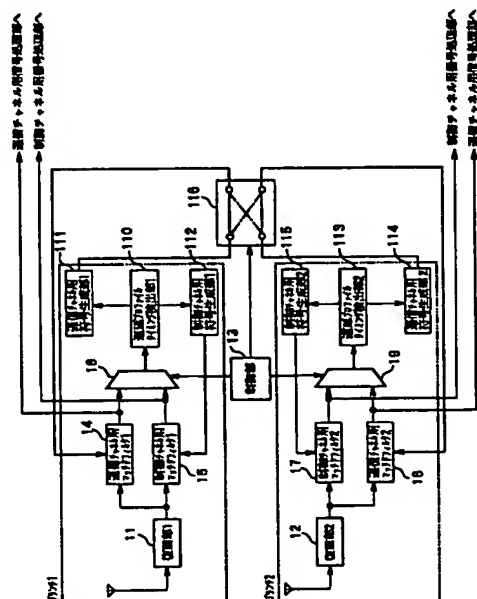
(71) 出願人 000001122  
 株式会社日立国際電気  
 東京都中野区東中野三丁目14番20号  
 (72) 発明者 角田 久美  
 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式  
 会社日立国際電気内  
 (72) 発明者 宮谷 徹彦  
 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式  
 会社日立国際電気内  
 (74) 代理人 100097250  
 弁理士 石戸 久子 (外3名)

(54) 【発明の名称】 DS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式及びハンドオフ装置

## (57) 【要約】

【課題】 回路規模、消費電力の増大を招くことなくソフトハンドオフを実行することができるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置を得る。

【解決手段】 複数のブランチ中の任意の1ブランチのみで移動先の基地局の制御チャネル及び通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出を行い、上記ブランチが移動先の基地局に接続された後に他のブランチも同様に順次当該の移動先の基地局の制御チャネル及び通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出と接続動作を行うようにし、全ブランチが移動先の基地局に接続されるまでは移動元の基地局と移動先の基地局との間で同一情報を受信しながら合成するサイトダイバーシチ受信を行うようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局のサービスエリアを移動局が移動する場合において、上記複数の基地局が互いに異なるロングコードによる拡散符号で拡散された同一情報をほぼ同時刻に送信し、移動局はこれら複数の送信信号を複数のブランチで同時に受信しながら一方の基地局のサービスエリアから他方の基地局のサービスエリアへシームレスに通信を移行するソフトハンドオフ機能を実現するに際し、上記複数のブランチ中の任意の1ブランチのみで移動先の基地局の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行い、上記ブランチが移動先の基地局に接続された後に他のブランチも同様に順次当該の移動先の基地局の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出と接続動作を行うようにし、全ブランチが移動先の基地局に接続されるまでは移動元の基地局と移動先の基地局との間で同一情報を受信しながら合成するサイトダイバーシチ受信を行うようにすることを特徴とするDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式。

【請求項2】 受信した無線信号をベースバンド帯に復調する第1及び第2復調部と、

ロングコードと通信チャンネルのショートコードを乗算した符号である通信チャンネル用拡散符号を生成する第1及び第2通信チャンネル用符号生成部と、

上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャンネル用符号生成部から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の通信チャンネル用マッチドフィルタと、

上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャンネル用符号生成部から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の通信チャンネル用マッチドフィルタと、

上記ロングコードと符号は同じであるが、場合によって位相が異なるロングコードと制御チャンネルのショートコードを乗算した符号である制御チャンネル用拡散符号を生成する第1及び第2の制御チャンネル用符号生成部と、

上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1の制御チャンネル用符号生成部から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の制御チャンネル用マッチドフィルタと、

上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第2の制御チャンネル用符号生成部から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の制御チャンネル用マッチドフィルタと、

上記第1の通信チャンネル用マッチドフィルタ又は第1の制御チャンネル用マッチドフィルタから入力される相関結果から遅延プロファイルタイミングを検出する第1の遅延プロファイルタイミング検出部と、

上記第2の通信チャンネル用マッチドフィルタ又は第2の制御チャンネル用マッチドフィルタから入力される相関結

果から遅延プロファイルタイミングを検出する第2の遅延プロファイルタイミング検出部と、

上記第1の通信チャンネル用マッチドフィルタと第1の制御チャンネル用マッチドフィルタの出力を切替える第1のセレクトと、

上記第2の通信チャンネル用マッチドフィルタと第2の制御チャンネル用マッチドフィルタの出力を切替える第2のセレクトと、

上記第1の通信チャンネル用符号生成部と第2の通信チャンネル用符号生成部の出力を上記第1及び第2の通信チャンネル用マッチドフィルタへ自在に切替接続できる切替スイッチと、

上記第1及び第2のセレクト及び切替スイッチの制御を行う制御部とを備えてなるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置。

【請求項3】 請求項2に記載のDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置において、上記マッチドフィルタをアナログディジタルフィルタに置き換えてなるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ロングコードを用いたDS-CDMA (Direct Sequence Code Division Multiple Access: 直接拡散符号分割多元接続) 方式移動局の基地局切替 (ハンドオフ) 機能に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ロングコードを用いたDS-CDMA方式とは、1フレーム以上の周期で巡回する符号 (ロングコード) と1シンボル周期で巡回する符号 (ショートコード) を乗算した符号を拡散符号として用いることにより、長遅延信号に対してもRAKE合成を行うことを可能にしている方式である。

【0003】 移動通信においては、異なる基地局のサービスエリア間を移動する際に移動局のハンドオフを行う必要がある。それはロングコードを用いたDS-CDMA方式においても同様である。

【0004】 図7は、従来のロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置の回路構成例を示す。図7は、フェージングの影響を軽減するために用いられるスペースダイバーシチのブランチ数が2である場合を示している。図7において、411はブランチ1の受信信号の復調を行う復調部、412はブランチ2の受信信号の復調を行う復調部である。413はハンドオフ制御を行う制御部である。

【0005】 414は復調部411の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャンネルと通信チャンネル用拡散符号 (ロングコードと通信チャンネルのショートコードを乗算した符号) との相関を演算する通信チャンネル用マッチドフィルタである。415は復調部411の出力側に設

けられ、ブランチ1の制御チャネルと制御チャネル用拡散符号（通信チャネル用拡散符号に関するロングコードと符号は同じであるが、場合によって位相が異なるロングコードと制御チャネルのショートコードを乗算した符号）との相関を演算する制御チャネル用マッチドフィルタである。

【0006】417は復調部412の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャネルと通信チャネル用拡散符号との相関を演算する通信チャネル用マッチドフィルタである。416は復調部412の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャネルと制御チャネル用拡散符号との相関を演算する制御チャネル用マッチドフィルタである。

【0007】418はブランチ1の通信チャネル用マッチドフィルタ414の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部、419は制御チャネル用マッチドフィルタ415の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部である。424は制御部413の出力により遅延プロファイルタイミング検出部418と419のいずれかの出力を選択するセクタである。

【0008】423はブランチ2の通信チャネル用マッチドフィルタ417の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部、422は制御チャネル用マッチドフィルタ416の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部である。425は制御部413の出力により遅延プロファイルタイミング検出部423と422のいずれかの出力を選択するセクタである。

【0009】426はセクタ424の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャネル用の拡散符号を出力する通信チャネル用符号生成部であり、420は遅延プロファイルタイミング検出部419の出力側に設けられ、ブランチ1の制御チャネル用の拡散符号を出力する制御チャネル用符号生成部である。

【0010】427はセクタ425の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャネル用の拡散符号を出力する通信チャネル用符号生成部であり、421は遅延プロファイルタイミング検出部422の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャネル用の拡散符号を出力する制御チャネル用符号生成部である。

【0011】428は制御部13からのハンドオフ制御信号により、ブランチ1の通信チャネル用符号生成部426、又はブランチ2の通信チャネル用符号生成部427から出力される拡散符号の入力を、ブランチ1の通信チャネル用マッチドフィルタ414、又はブランチ2の通信チャネル用マッチドフィルタ417に自在に切替るスイッチである。

【0012】図8、図9は図7の構成例による従来のハンドオフ回路の接続関係図である。以下、これらの図を用いて従来のハンドオフ装置の動作を説明する。今、基地局BS1からの信号を2ブランチダイバーシチ受信しているとする。この時は図8における「(a)ハンドオフ前」に示すように各部が接続される。具体的には、復調部411はブランチ1の信号を、復調部412はブランチ2の受信信号をそれぞれ復調し、復調部411は復調信号を通信チャネル用マッチドフィルタ414、制御チャネル用マッチドフィルタ415に、復調部412は復調信号を制御チャネル用マッチドフィルタ416、通信チャネル用マッチドフィルタ417にそれぞれ出力する。

【0013】通信チャネル用マッチドフィルタ414は復調部411から入力された復調信号と、スイッチ428から入力された通信チャネル用拡散符号との相関を演算し、遅延プロファイルタイミング検出部418及び図示しない通信チャネル用信号処理部へ出力する。制御チャネル用マッチドフィルタ415は復調部411から入力された復調信号と制御チャネル用符号生成部420から入力された制御チャネル用拡散符号との相関を演算し、遅延プロファイルタイミング検出部419に出力する。

【0014】遅延プロファイルタイミング検出部419は、制御チャネル用マッチドフィルタ415から入力されてきた相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、制御チャネル用符号生成部420に対して遅延プロファイル中の先頭ピーク位置が常に同じ位置に出現するように、拡散符号送出タイミング調整を行い、ブランチ1の同期保持を行う。

【0015】通信チャネル用マッチドフィルタ417、制御チャネル用マッチドフィルタ416、遅延プロファイルタイミング検出部422、423、制御チャネル用符号生成部421もブランチ1と同様の動作をブランチ2に対して行う。

【0016】ハンドオフ前は基地局BS1に対する2ブランチダイバーシチ受信である。このとき、各ブランチにおいては制御チャネルと通信チャネルは同一周波数及び同一伝搬路となるため、制御チャネルの遅延プロファイルタイミングが得られれば、通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う必要はない。よって、ブランチ1においては、制御部413は制御チャネル側の遅延プロファイルタイミング検出部419から出力されたタイミングをセクタ424によって選択し、それにより通信チャネル用符号生成部426の拡散符号送出タイミング調整を行う。同様に、ブランチ2においては、セクタ425によって選択された制御チャネル側の遅延プロファイルタイミング検出部422からのタイミングにより、通信チャネル用符号生成部427の拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0017】このとき、制御部413は図8のハンドオフ前のフローに示したスイッチ構成になるようにスイッチ428を操作する。これにより、ブランチ1側の通信チャンネル用符号生成部426から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ414及び417に供給される。

【0018】この一連の動作により、移動局が基地局BS1の2ブランチダイバーシチ受信を行いながら基地局BS2に接近したとする。ここで基地局BS1からハンドオフ要求信号が移動局に向けて出力された場合、移動局は基地局BS2へのハンドオフ動作を開始する。

【0019】このとき、基地局間非同期システムでは、基地局BS2から得られるロングコードタイミングは基地局BS1とは異なり、制御チャンネルと通信チャンネルでロングコードタイミングが異なるため、通信チャンネルに対しても遅延プロファイルタイミング検出を行う必要がある。

【0020】次に、ブランチ1とブランチ2が同時に基地局BS2の遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図8における「(a)隣接チャンネルタイミング検出」に示すように各部が接続される。具体的には、ブランチ1においては制御部413は通信チャンネル側の遅延プロファイルタイミング検出部418から出力されたタイミングをセレクタ424によって選択し、それにより通信チャンネル用符号生成部426の拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0021】同様に、ブランチ2においては、セレクタ425によって選択された通信チャンネル側の遅延プロファイルタイミング検出部423からのタイミングにより、通信チャンネル用符号生成部427の拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0022】このとき、制御部413は図8のハンドオフ中のフローに示したスイッチ構成になるようにスイッチ428を操作する。これにより、通信チャンネル用符号生成部426から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ414に、通信チャンネル用符号生成部427から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ417にそれぞれ供給される。

【0023】この一連の操作により、制御チャンネルにおける遅延プロファイルタイミングと通信チャンネルにおける遅延プロファイルタイミングがそれぞれ異なるロングコードタイミングを持っていたとしても、通信チャンネル用マッチドフィルタに正確なタイミングで通信チャンネル用拡散符号を供給することが可能である。

【0024】両方のブランチが基地局BS2に接続されると図9における「(c)ハンドオフ終了」に示すように各部が接続される。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

来回路では、基地局間ハンドオフの際に全ブランチの制御チャンネル及び通信チャンネルが一斉に移動先の基地局の遅延プロファイルタイミング検出を行う構成となっているため、ハンドオフ時には移動元の基地局との接続が瞬時に完全に切断してしまうというハードハンドオフが行われるという問題点がある。また、それぞれのマッチドフィルタの分だけ遅延プロファイルタイミング検出部を設けているので、遅延プロファイルタイミング検出部は1シンボル分の相関値を格納するメモリが必要なので、回路規模、消費電力が増大してしまうという問題点もある。仮に遅延プロファイルタイミング検出部のみゲート換算すると、2ブランチ分で24000ゲートとなる。消費電力に換算すれば動作クロックが10MHzの場合、およそ700mW程度になり、低消費電力設計にとって無視できない数値となる。

【0026】この発明は、上述した従来の問題点を解決するべくなされたもので、ハンドオフ時の移動元の基地局との完全切断を行うことなく、移動先の基地局との接続を可能にし、また、メモリによる回路規模、消費電力の増大を低減することができるDS-SSDMA方式移動局のハンドオフ方式及びその装置を提供することを目的としている。

【0027】

【課題を解決するための手段】この発明に係るDS-SSDMA方式移動局のハンドオフ方式は、複数の基地局のサービスエリアを移動局が移動する場合において、上記複数の基地局が互いに異なるロングコードによる拡散符号で拡散された同一情報をほぼ同時刻に送信し、移動局はこれら複数の送信信号を複数のブランチで同時に受信しながら一方の基地局のサービスエリアから他方の基地局のサービスエリアへシームレスに通信を移行するソフトハンドオフ機能を実現するに際し、上記複数のブランチ中の任意の1ブランチのみで移動先の基地局の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行い、上記ブランチが移動先の基地局に接続された後に他のブランチも同様に順次当該の移動先の基地局の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出と接続動作を行うようにし、全ブランチが移動先の基地局に接続されるまでは移動元の基地局と移動先の基地局との間で同一情報を受信しながら合成するサイトダイバーシチ受信を行うようにしたものである。

【0028】また、この発明に係るDS-SSDMA方式移動局のハンドオフ装置は、受信した無線信号をベースバンド帯に復調する第1及び第2復調部と、ロングコードと通信チャンネルのショートコードを乗算した符号である通信チャンネル用拡散符号を生成する第1及び第2通信チャンネル用符号生成部と、上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャンネル用符号生成部から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の通信チャンネル

10

20

30

40

50

用マッチドフィルタと、上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャンネル用符号生成部から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の通信チャンネル用マッチドフィルタと、上記ロングコードと符号は同じであるが、場合によって位相が異なるロングコードと制御チャンネルのショートコードを乗算した符号である制御チャンネル用拡散符号を生成する第1及び第2の制御チャンネル用符号生成部と、上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1の制御チャンネル用符号生成部から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の制御チャンネル用マッチドフィルタと、上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第2の制御チャンネル用符号生成部から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の制御チャンネル用マッチドフィルタと、上記第1の通信チャンネル用マッチドフィルタ又は第1の制御チャンネル用マッチドフィルタから入力される相関結果から遅延プロファイルタイミングを検出する第1の遅延プロファイルタイミング検出部と、上記第2の通信チャンネル用マッチドフィルタ又は第2の制御チャンネル用マッチドフィルタから入力される相関結果から遅延プロファイルタイミングを検出する第2の遅延プロファイルタイミング検出部と、上記第1の通信チャンネル用マッチドフィルタと第1の制御チャンネル用マッチドフィルタの出力を切替える第1のセレクタと、上記第2の通信チャンネル用マッチドフィルタと第2の制御チャンネル用マッチドフィルタの出力を切替える第2のセレクタと、上記第1の通信チャンネル用符号生成部と第2の通信チャンネル用符号生成部の出力を上記第1及び第2の通信チャンネル用マッチドフィルタへ自在に切替接続できる切替スイッチと、上記第1及び第2のセレクタ及び切替スイッチの制御を行う制御部とを備えてなるものである。

【0029】さらに、この発明におけるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置においては、上記マッチドフィルタをADF (Analog Digital Filter) に置き換えたものである。

【0030】このような構成によれば、ハンドオフ時の移動元の基地局との完全切断を行うことなく、移動先の基地局との接続を可能にし、また、メモリによる回路規模、消費電力の増大を低減することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に従って説明する。なお、以下に説明する実施の形態において、フェージングの影響低減のために用いられるスペースダイバシティのブランチ数は従来技術において説明したと同様に2としている。

【0032】実施の形態1. 図1は実施の形態1におけるロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。図1にお

いて、11はブランチ1の受信信号の復調を行う復調部、12はブランチ2の受信信号の復調を行う復調部である。13はハンドオフ制御を行う制御部である。

【0033】14は復調部11の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャンネルと通信チャンネル用拡散符号との相関を演算する通信チャンネル用マッチドフィルタである。15は復調部11の出力側に設けられ、ブランチ1の制御チャンネルと制御チャンネル用拡散符号との相関を演算する制御チャンネル用マッチドフィルタである。

【0034】16は復調部12の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャンネルと通信チャンネル用拡散符号との相関を演算する通信チャンネル用マッチドフィルタである。17は復調部12の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャンネルと制御チャンネル用拡散符号との相関を演算する制御チャンネル用マッチドフィルタである。

【0035】18はブランチ1の通信チャンネル用マッチドフィルタ14、又は制御チャンネル用マッチドフィルタ15より入力してきた相関値のいずれかを選択するセレクタである。19はブランチ2の通信チャンネル用マッチドフィルタ16、又は制御チャンネル用マッチドフィルタ17より入力してきた相関値のいずれかを選択するセレクタである。

【0036】110はブランチ1のセレクタ18によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ1の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部である。111はブランチ1の通信チャンネル用の拡散符号を出力する通信チャンネル用符号生成部であり、112はブランチ1の制御チャンネル用の拡散符号を出力する制御チャンネル用符号生成部である。

【0037】113はブランチ2のセレクタ19によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ2の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部である。114はブランチ2の通信チャンネル用の拡散符号を出力する通信チャンネル用符号生成部であり、115はブランチ2の制御チャンネル用の拡散符号を出力する制御チャンネル用符号生成部である。

【0038】116は制御部13からのハンドオフ制御信号により、ブランチ1の通信チャンネル符号生成部111、又はブランチ2の通信チャンネル符号生成部114から出力される拡散符号の入力を、ブランチ1の通信チャンネル用マッチドフィルタ14、又はブランチ2の通信チャンネル用マッチドフィルタ16に切替るスイッチである。

【0039】以下、実施の形態1の動作について、図1、図2～図5を用いて説明する。ここで、図2～図5はこの発明の実施の形態1における、ロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式を示すための装置の接続関係図であり、図2はハンドオフ前の状態とブランチ2隣接制御チャンネル検出状態を示す接続関係図、図3はブランチ2隣接通信チャンネル検出状態と

10

20

30

40

50



ブランチ2常時接続状態を示す接続関係図、図4はブランチ1隣接制御チャンネル検出状態とブランチ1隣接通信チャンネル検出状態を示す接続関係図、図5はハンドオフ終了状態を示す接続関係図である。また、これらの図において、図1と同じ符号は図1と同じ又は相当物を示している。

【0040】まず、図1、図2、図3を用いてハンドオフ開始からサイトダイバーシチ受信までの制御の流れを説明する。今、基地局BS1からの信号を2ブランチダイバーシチ受信しているとする。このときは、図2における「(A) ハンドオフ前」で示すように各部が接続される。具体的には、復調部11はブランチ1の受信信号を復調し、復調部12はブランチ2の受信信号を復調する。そして、復調部11は復調信号を通信チャンネル用マッチドフィルタ14、制御チャンネル用マッチドフィルタ15に出力し、復調部12は復調信号を通信チャンネル用マッチドフィルタ16、制御チャンネル用マッチドフィルタ17にそれぞれ出力する。

【0041】ブランチ1の通信チャンネル用マッチドフィルタ14は復調部11から入力された復調信号とスイッチ116から入力された通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18及び通信チャンネル用信号処理部へ出力する。制御チャンネル用マッチドフィルタ15は復調部11から入力された復調信号と制御チャンネル用符号生成部112から入力された制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18及び制御チャンネル用信号処理部へ出力する。

【0042】ブランチ2の通信チャンネル用マッチドフィルタ16は復調部12から入力された復調信号とスイッチ116から入力された通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19及び通信チャンネル用信号処理部へ出力する。制御チャンネル用マッチドフィルタ17は復調部12から入力された復調信号と制御チャンネル用符号生成部115から入力された制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19に出力する。

【0043】相関値演算までの動作は従来技術と同じである。従来技術と同様、ハンドオフ前は基地局BS1の2ブランチダイバーシチ受信を行っているので、通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う必要はない。従って制御部13は、ブランチ1においては制御チャンネル用マッチドフィルタ15から出力された相関値を、ブランチ2においては制御チャンネル用マッチドフィルタ17から出力された相関値をそれぞれ選択するようにセクタ18及び19を操作する。

【0044】ブランチ1の遅延プロファイルタイミング検出部110はセクタ18から入力された制御チャンネルにおける相関値を基に遅延プロファイルタイミング検出を行い、通信チャンネル用符号生成部111及び制御チャンネル用符号生成部112に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。同様に、ブランチ2の遅延プロファイ

ルタイミング検出部113はセクタ19から入力された制御チャンネルにおける相関値を基に遅延プロファイルタイミング検出を行い、通信チャンネル用符号生成部114及び制御チャンネル用符号生成部115に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0045】ブランチ1の制御チャンネル用符号生成部112は制御チャンネル用拡散符号を制御チャンネル用マッチドフィルタ15に供給する。同様にブランチ2の制御チャンネル用符号生成部115は制御チャンネル用の拡散符号を制御チャンネル用マッチドフィルタ17に供給する。

【0046】このとき、制御部13は従来技術と同様、図2のハンドオフ前のフローに示したスイッチ構成(図2(A)右欄)になるようにスイッチ116を操作する。これにより、ブランチ1の通信チャンネル用符号生成部111から出力された通信チャンネル用拡散符号がブランチ1、2の通信チャンネル用マッチドフィルタ14及び16に供給される。

【0047】この一連の動作を行っている移動局が基地局BS1の2ブランチダイバーシチ受信を行いながら基地局BS2に接近した場合において、基地局BS1からハンドオフ要求信号が移動局に向けて出力された場合、移動局は基地局BS2へのハンドオフ動作を開始する。

【0048】この場合、最初にロングコードタイミング検出、同定を外部回路で行った後、ブランチ2における基地局BS2の制御チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図2における「(B) ブランチ2隣接制御チャンネル検出」で示すように各部が接続される。具体的には、制御チャンネル用マッチドフィルタ17は復調部12から入力される基地局BS2の復調信号と制御チャンネル用符号生成部115から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19に出力する。

【0049】このとき、制御部13はセクタ19によって制御チャンネル用マッチドフィルタ17からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部113に供給する。遅延プロファイルタイミング検出部113はセクタ19から入力された制御チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、制御チャンネル用符号生成部115に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は図2に示すようにハンドオフ前と同じである。

【0050】この動作により、基地局BS1の通信チャンネルの2ブランチダイバーシチ受信を行うと同時に基地局BS2のブランチ2における制御チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0051】次に、ブランチ2における基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図3における「(C) ブランチ2隣接通信チャンネル検出」で示すように各部が接続される。具体的には、通信チャンネル用マッチドフィルタ16は復調部

12から入力される基地局BS2の復調信号と、スイッチ116から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19に出力する。

【0052】このとき、制御部13はセクタ19によって通信チャンネル用マッチドフィルタ16からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部113に供給する。遅延プロファイルタイミング検出部113はセクタ19から入力された通信チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、通信チャンネル用符号生成部114に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0053】また、制御部13はスイッチ116の構成を図3(C)右欄に示すようにする。これにより、ブランチ1の通信チャンネル用符号生成部111から出力された通信チャンネル用拡散符号は通信チャンネル用マッチドフィルタ14に供給され、ブランチ2の通信チャンネル用符号生成部114から出力された通信チャンネル用拡散符号は通信チャンネル用マッチドフィルタ16に供給される。

【0054】このとき、ブランチ2の通信チャンネル専用の系は基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行うために、基地局BS1の通信チャンネルとは切り離される。この動作により、基地局BS1のシングルブランチ受信をブランチ1で行うと同時に、ブランチ2における基地局BS2の通信チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0055】次に、前段階で検出したブランチ2における基地局BS2の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミングを基に、サイトダイバーシチ受信を行う。このときは図3における「(C)ブランチ2常時接続」で示すように各部が接続される。具体的には、制御部13はブランチ2の制御チャンネル用マッチドフィルタ17から出力される相関値をセクタ19によって選択し、遅延プロファイルタイミング検出部113に供給する。

【0056】遅延プロファイルタイミング検出部113はセクタ19から入力された制御チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、通信チャンネル用符号生成部114、及び制御チャンネル用符号生成部115に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は前段階の基地局BS1のシングルブランチ受信時と変わらない。これにより、基地局BS1と基地局BS2間のサイトダイバーシチ受信を行うことが可能になる。

【0057】次に、図1、図4、図5を用いてサイトダイバーシチ受信からハンドオフ終了までの制御の流れを説明する。まず、基地局BS1と基地局BS2間のサイトダイバーシチ受信確立後、ブランチ1における基地局BS2の制御チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図4における「(E)ブランチ1隣接制御チャンネル検出」で示すように各部が接続され

る。具体的には、制御チャンネル用マッチドフィルタ15は復調部11から入力される基地局BS2の復調信号と、制御チャンネル用符号生成部112から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18に出力する。

【0058】制御部13は前段階と変わらず、セクタ18、19によって制御チャンネルマッチドフィルタ15、17からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部110、113にそれぞれ供給している。遅延プロファイルタイミング検出部110はセクタ18から入力された制御チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、制御チャンネル用符号生成部112に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は前段階のサイトダイバーシチ受信時(図3(D))と変わらない。

【0059】この動作により、基地局BS1と基地局BS2の通信チャンネルのサイトダイバーシチ受信を行うと同時に、ブランチ1における基地局BS2の制御チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0060】次に、ブランチ1における基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図4における「(F)ブランチ1隣接通信チャンネル検出」で示すように各部が接続される。具体的には、通信チャンネル用マッチドフィルタ14は復調部11から入力された基地局BS2の復調信号と、スイッチ116から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18に出力する。

【0061】このとき、制御部13はセクタ18によって通信チャンネル用マッチドフィルタ14からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部110に供給する。遅延プロファイルタイミング検出部110はセクタ18から入力された通信チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、通信チャンネル用符号生成部111に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は前段階のサイトダイバーシチ時と変わらない。

【0062】このとき、ブランチ1の通信チャンネル専用の系は基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行うために、基地局BS1の通信チャンネルとは切り離される。この動作により、基地局BS2のシングルブランチダイバーシチ受信をブランチ2で行うと同時に、基地局BS2のブランチ1における通信チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0063】最後に、前段階で検出したブランチ1における基地局BS2の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミングを基に、基地局BS2の2ブランチダイバーシチ受信を行う。このときは図5における「(G)ハンドオフ終了」で示すように各部が接続される。具体的には、制御部13は図5のフローの右欄に



示したスイッチ構成になるようにスイッチ116を操作する。これにより、ブランチ2の通信チャンネル用符号生成部114から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ14及び16に供給される。この動作により、基地局BS2の2ブランチダイバ

【0064】実施の形態2. 以下にこの発明の実施の形態2について説明する。実施の形態2は、実施の形態1で示したマッチドフィルタにADF (Analog Digital Filter) を使用するようにしたものである。図6は実施の形態2に係るロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示しブロック図である。

【0065】図6において、31はブランチ1の受信信号の復調を行う復調部であり、32はブランチ2の受信信号の復調を行う復調部である。33はブランチ1とブランチ2の間に設けられ、ハンドオフ制御を行う制御部である。

【0066】34は復調部31の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャンネルと通信チャンネル用拡散符号との相関を演算する通信チャンネル用ADFである。35は復調部31の出力側に設けられ、ブランチ1の制御チャンネルと制御チャンネル用拡散符号との相関を演算する制御チャンネル用ADFである。

【0067】36は復調部32の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャンネルと通信チャンネル用拡散符号との相関を演算する通信チャンネル用ADFである。37は復調部32の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャンネルと制御チャンネル用拡散符号との相関を演算する制御チャンネル用ADFである。

【0068】38はブランチ1の通信チャンネル用ADF 34、又は制御チャンネル用ADF 35より入力された相関値のいずれかを選択するセクタであり、39はブランチ2の通信チャンネル用ADF 36、又は制御チャンネル用ADF 37より入力された相関値のいずれかを選択するセクタである。

【0069】310はブランチ1のセクタ38によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ1の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部であり、311はブランチ1の通信チャンネル用の拡散符号を出力する通信チャンネル用符号生成部である。312はブランチ1の制御チャンネル用の拡散符号を出力する制御チャンネル用符号生成部である。

【0070】313はブランチ2のセクタ39によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ2の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部であり、314はブランチ2の通信チャンネル用の拡散符号を出力する通信チャンネル用符号生成部である。315はブランチ2の制御チャンネル用の拡散符号を出力する制御チャンネル用符号生成部である。

【0071】316は制御部33からのハンドオフ制御信号により、ブランチ1の通信チャンネル用符号生成部311、又はブランチ2の通信チャンネル用符号生成部314から出力される拡散符号の入力をブランチ1の通信チャンネル用ADF 34、又はブランチ2の通信チャンネル用ADF 36に切替えるスイッチである。

【0072】実施の形態2における構成自体は実施の形態1で示した回路と変わらないが、実施の形態1における両チャンネル用マッチドフィルタをADF 34、35、36、37に置き換えている点が異なっている。

【0073】ADFはデジタルマッチドフィルタと比べて、回路面積及び消費電力が共に約4分の1と小さくなるので、回路設計の上ではかなり有効になる(参考文献「広帯域DS-CDMA用マッチドフィルタLSI」佐和橋、安達、寿、周等、電子情報通信学会、無線通信システム研究会、RCS96-01)。

【0074】

【発明の効果】上述したように本発明のDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式及び装置によれば、ハンドオフ時には移動元の基地局と接続していると同時に移動先の基地局の遅延プロファイルタイミング検出、接続動作を行うことができるので、ソフトハンドオフを行うことができ、移動元の基地局との完全切断を避けることができる。また、遅延プロファイルタイミング検出部を制御チャンネル、通信チャンネル毎に切替えて使用することにより、メモリを1個に削減しているのでメモリによる回路規模、消費電力を従来と比べて半分に抑えることができる。さらに、マッチドフィルタをADFに置き換えることにより、更になる回路規模及び消費電力の低減を図ることが可能になり、その効果は著しい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1におけるロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。

【図2】ハンドオフ前の状態とブランチ2隣接制御チャンネル検出状態を示す接続関係図である。

【図3】ブランチ2隣接通信チャンネル検出状態とブランチ2常時接続状態を示す接続関係図である。

【図4】ブランチ1隣接制御チャンネル検出状態とブランチ1隣接通信チャンネル検出状態を示す接続関係図である。

【図5】ハンドオフ終了状態を示す接続関係図である。

【図6】実施の形態2におけるロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。

【図7】従来のDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。

【図8】従来技術におけるハンドオフ前の状態と隣接チャンネルタイミング検出状態を示す接続関係図である。

【図9】従来技術におけるハンドオフ終了状態における

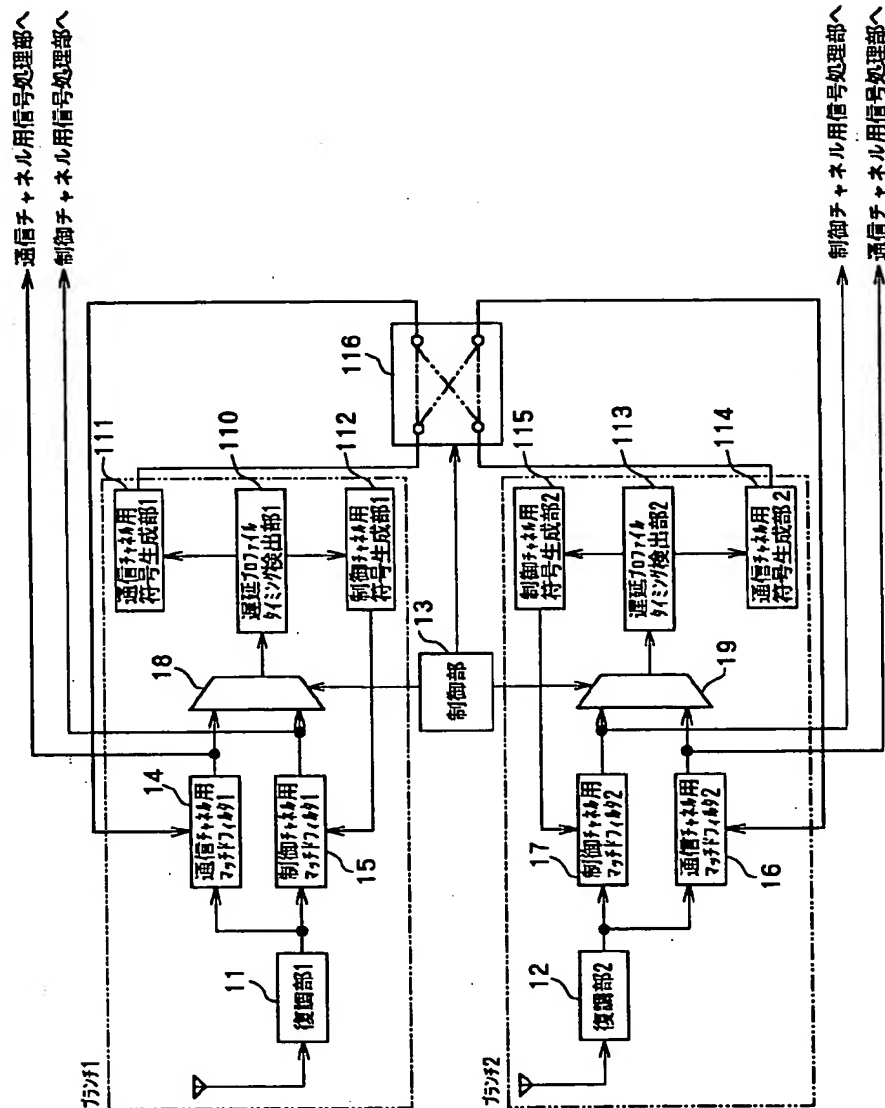
接続関係図である。

【符号の説明】

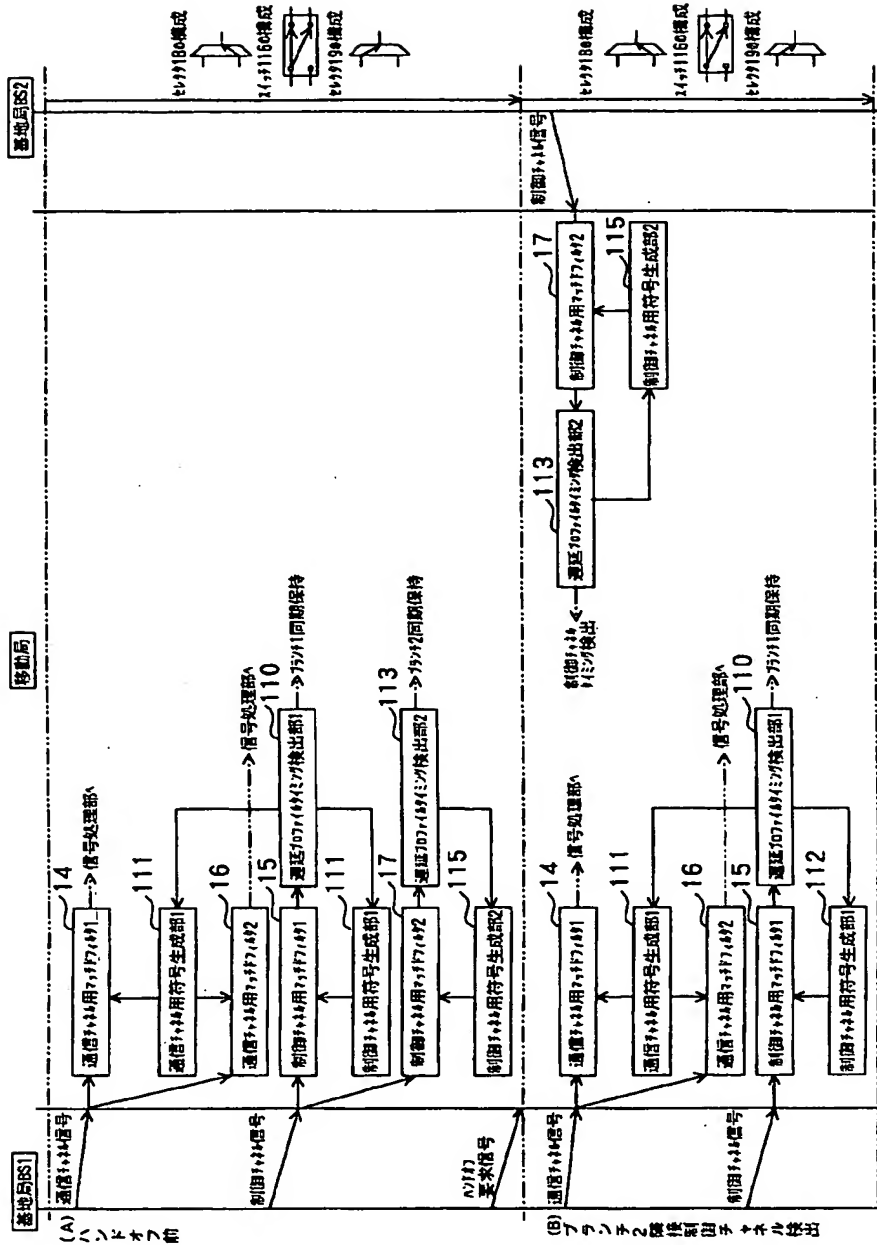
- 11、12、31、32 復調部  
 13、33 制御部  
 14、16 通信チャネル用マッチドフィルタ  
 15、17 制御チャネル用マッチドフィルタ  
 18、19、38、39 セレクタ

- 110、113、310、313 遅延プロファイル  
 タイミング検出部  
 111、114、311、314 通信チャネル用符号  
 生成部  
 112、115、312、315 制御チャネル符号生  
 成部  
 116、316 スイッチ

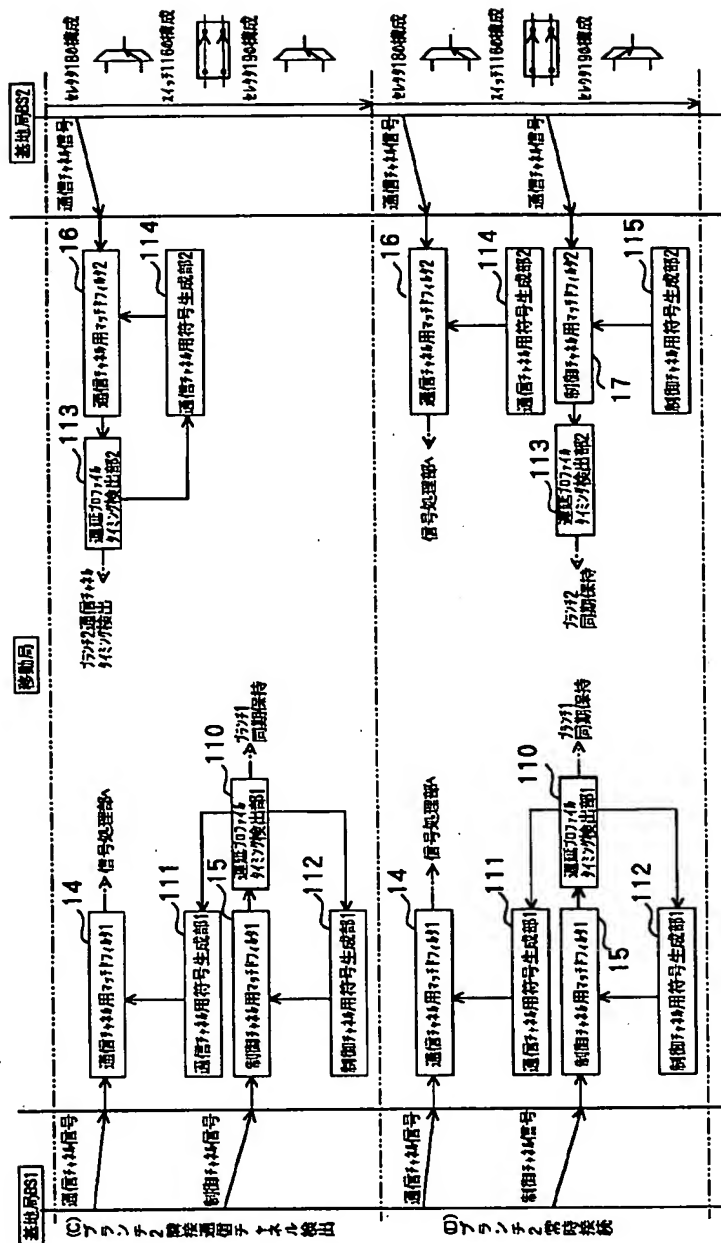
【図1】



【図2】

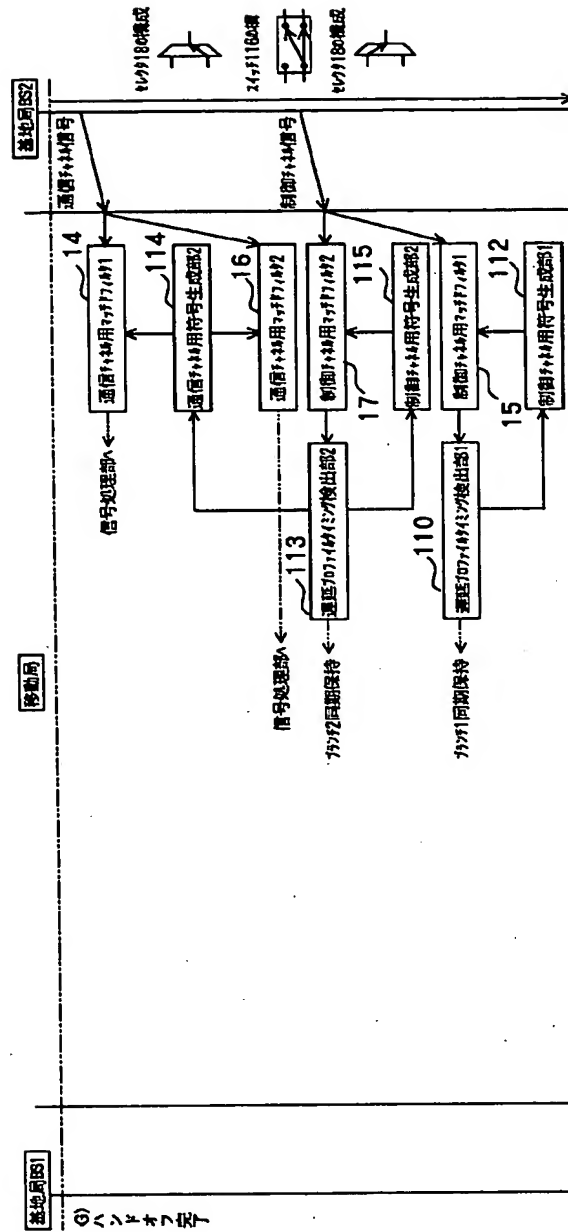


【図3】



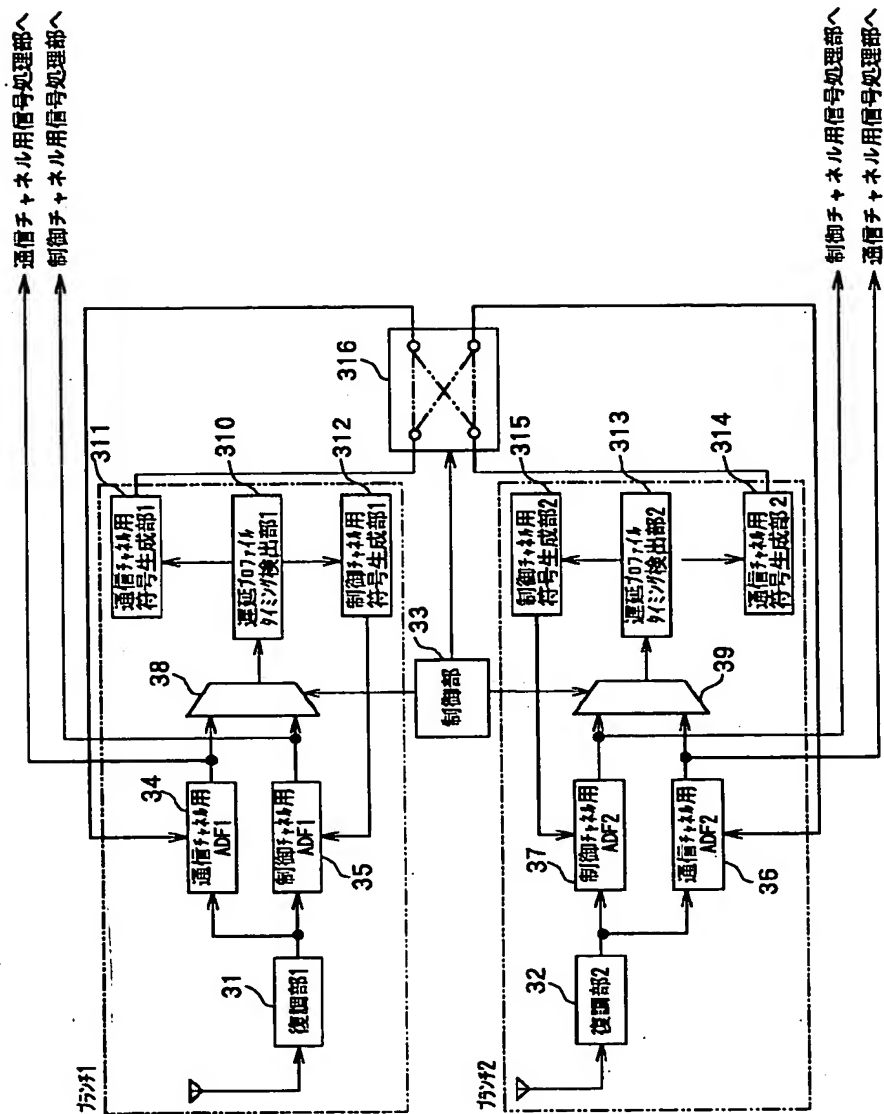


【図5】

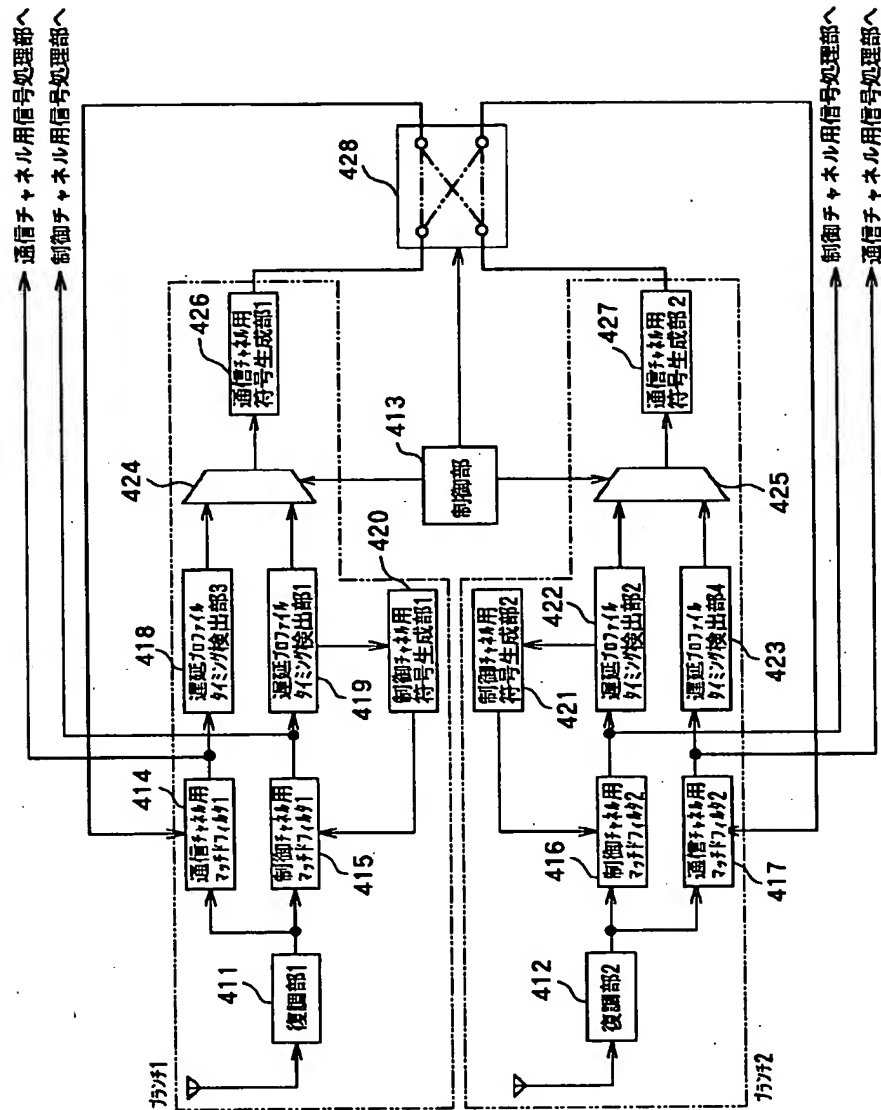




【図6】



【図7】



【図8】

